

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

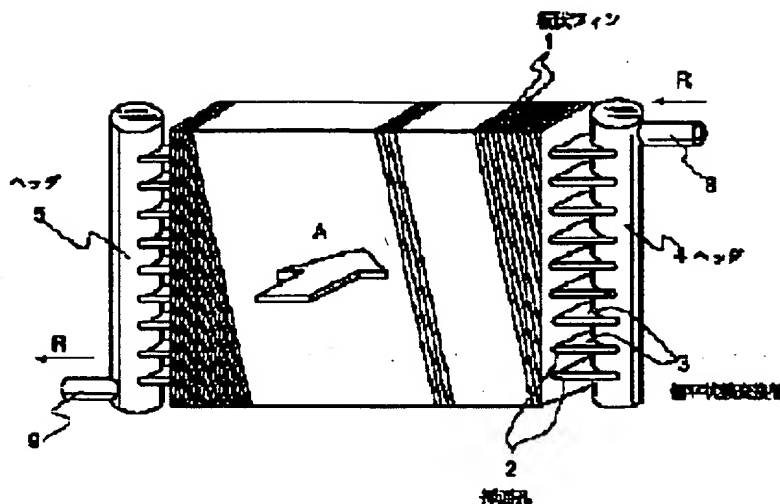
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



JP09280762

**HEAT-EXCHANGER AND ITS MANUFACTURE**

NIPPON LIGHT METAL CO LTD

**Inventor(s):** ; KUBOTA ETSURO ; KOMAKI MASAYUKI ; TANAKA YASUHIKO**Application No.** 08115249, **Filed** 19960415, **Published** 19971031

**Abstract:** PROBLEM TO BE SOLVED: To improve adhesion between a heat-exchange pipe and a sheet-form fin by a method wherein, a plurality of a flat heat-exchange pipe obliquely extending through the sheet-form fins and paralleling each other are arranged, and a pair of headers are arranged with a distance therebetween and communicate with the flat heat-exchange pipe.

**SOLUTION:** This heat-exchanger comprises a plurality of sheet-form fins 1 arranged with a proper distance between the adjoining fins; and a plurality of flat heat-exchange pipes 3 are provided to extend through insertion holes 2 approximately in a flat oval shape formed in the sheet fins 1 obliquely to the sheet-form fin 1 and paralleling each other. Further, a pair of headers 4 and 5 arranged with a distance therebetween and comprised by a pipe communicating with the flat heat-exchange pipe 3 are integrally brazed. This constitution forms the insertion hole 2 of the sheet-form fin 1 in the shape of a hole with a clearance, and facilitates insertion in an orthogonal direction of the flat heat-exchange pipes 3 in a plurality of the sheet-form fins 1.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-280762

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

| (51) Int. Cl. *            | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I        | 技術表示箇所 |
|----------------------------|------|--------|------------|--------|
| F28F 1/32                  |      |        | F28F 1/32  | V<br>B |
| B21D 53/02                 |      |        | B21D 53/02 |        |
| B23K 1/00                  | 330  |        | B23K 1/00  | 330 K  |
| 1/19                       |      |        | 1/19       | E      |
| 審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全7頁) |      |        |            |        |

(21) 出願番号 特願平8-115249

(22) 出願日 平成8年(1996)4月15日

(71) 出願人 000004743

日本軽金属株式会社

東京都品川区東品川二丁目2番20号

(72) 発明者 久保田 悦郎

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属  
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72) 発明者 古牧 正行

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属  
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72) 発明者 田中 庸彦

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属  
株式会社蒲原熱交製品工場内

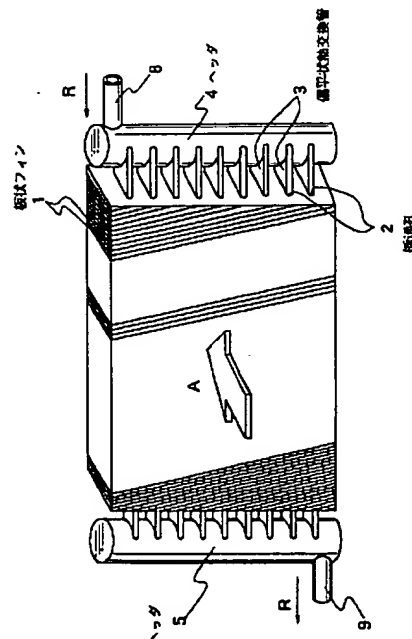
(74) 代理人 弁理士 中本 菊彦

(54) 【発明の名称】 熱交換器及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 熱交換器の、熱交換管と板状フィンとの密着性を良好にすると共に、組立を容易に行うことを可能にする。

【解決手段】 適宜間隔を置いて配列される複数の板状フィン1と、これら板状フィン1を斜めに貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管3とを密着させると共に、互いに間隔をおいて配置される一対のヘッダ4、5に、偏平状熱交換管3を連通する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 適宜間隔を置いて配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンを斜めに貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管とを具備し、互いに間隔をおいて配置され、上記偏平状熱交換管に連通する一対のヘッダとを具備することを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】 請求項 1 記載の熱交換器において、上記板状フィンに設ける偏平状熱交換管のための挿通孔を偏平状熱交換管が緩く挿通しうる大きさに形成したことを特徴とする熱交換器。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の熱交換器において、上記ヘッダに穿設された偏平状熱交換管の挿入用穴のピッチが、板状フィンの挿通孔のピッチより小さいことを特徴とする熱交換器。

【請求項 4】 請求項 1、2 又は 3 記載の熱交換器において、上記板状フィンと偏平状熱交換管とをろう付したことを特徴とする熱交換器。

【請求項 5】 請求項 1 記載の熱交換器の製造に当って、板状フィンに設ける偏平状熱交換管のための挿通孔を偏平状熱交換管が緩く挿通しうる大きさに形成し、板状フィンの挿通孔に偏平状熱交換管を挿入後、板状フィンと偏平状熱交換管の角度関係を斜めの交差状態にすることにより、偏平状熱交換管と板状フィンを密着させたことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項 6】 請求項 5 記載の熱交換器の製造方法において、上記板状フィンに対し斜めの交差状態とした後の偏平状熱交換管を、その偏平状熱交換管と同じピッチでヘッダに設けた挿入用穴に挿入し、ヘッダと連結したことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項 7】 請求項 5 記載の熱交換器の製造方法において、上記偏平状熱交換管の表面に、この偏平状熱交換管及び板状フィンよりも融点の低いアルミニウム合金層を形成して、偏平状熱交換管と板状フィンをろう付けすることを特徴とする熱交換器の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は熱交換器及びその製造方法に関するもので、更に詳細には、例えば自動車用空調機器あるいは家屋用空調機器等に使用される熱交換器で、適宜間隔を置いて配列される複数の板状フィンと複数段の熱交換管を接触交差した熱交換器及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来この種の熱交換器として、図 12 に示すように、一定間隔を置いて平行に配列された複数の

平板状フィン a と、これらの平板状フィン a を貫通する断面円形の熱交換管 b とからなる熱交換器が知られている。この熱交換器は、円形熱交換管 b を平板状フィン a に穿設した透孔（図示せず）に挿入した後、円形熱交換管 b の内径より僅かに大きい径を有する円筒棒を円形熱交換管 b 内に挿入して拡張して、平板状フィン a と円形熱交換管 b とを密着させることにより、製造される。

【0003】 また、別の熱交換器として、図 13 に示すように、上記円形熱交換管 b に代えて断面偏平状の熱交換管 c を有する熱交換器が知られている。このように断面偏平状の熱交換管 c を用いることにより、円形熱交換管 a を有する熱交換器では温度調節される流体である空気側の圧力損失を低下させるのを防止することができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前者すなわち円形熱交換管 b を有する熱交換器においては、熱交換管が円形断面 d であるため、空気側抵抗（通気抵抗）が大きく、熱交換器としての性能を確保するための風量を得るためには大きなファンが必要であった。そのため、熱交換器及びファンで生じる騒音の問題があった。また、熱交換管の間隔を大きくすることにより、空気側の抵抗を小さくすることは可能であるが、必要な熱交換性能を得るためには熱交換器が大きくなるという問題があった。

【0005】 また、後者すなわち熱交換管を偏平状に形成したものにおいては、円形熱交換管 b に比べて空気抵抗の損失を少なくすることはできるが、偏平の熱交換器は製品として耐圧性能を確保するために、内部に柱を有する断面形状とする必要がある。したがって、断面円形の熱交換管のような簡便な拡張手段がなかったため、偏平状熱交換管 c と平板状フィン a との間の密着性が悪くなり、そのため、熱抵抗が高くなると共に、熱交換効率が低くなり、必要な熱交換性能を得るためには熱交換器を大きくせざるを得なかった。

【0006】 そこで、本出願人は先に、板状フィンに設けた偏平状熱交換管用挿通孔の縁部に、偏平状熱交換管表面に接触する起立片を設けることを提案している。これによれば、熱交換管と板状フィンとの密着性を良好にすると共に、熱交換性能を良好にした小型でかつ簡単に製造できる熱交換器を得ることができる。

【0007】 しかし、かかる先願のような構造の下では、組立時において偏平状熱交換管用挿通孔に偏平状熱交換管を挿通させることが困難となり、その組立製造に手数と時間がかかり、製造コストを高めるという問題があった。

【0008】 この発明は上記事情に鑑み成されたもので、熱交換管と板状フィンとの密着性を良好にすると共に、組立を容易に行うことができる熱交換器及びその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、適宜間隔を置いて配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンを斜めに貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管とを具備し、互いに間隔をおいて配置され、上記偏平状熱交換管に連通する一対のヘッダとを具備することを特徴とする（請求項1）。

【0010】この場合、板状フィンに設ける偏平状熱交換管のための挿通孔を偏平状熱交換管が緩く挿通しうる大きさに形成する（請求項2）。また、ヘッダに穿設された偏平状熱交換管の挿入用穴のピッチが、板状フィンの挿通孔のピッチより小さいように定める（請求項3）。好ましくは、板状フィンと偏平状熱交換管とをろう付する方がよい（請求項4）。

【0011】上記のように構成することにより、板状フィンの挿通孔をクリアランスを付けた穴形状にすることが可能であり、板状フィンへの偏平状熱交換管の挿入が容易である。

【0012】また、斜めの交差状態とすることで、板状フィンと偏平状熱交換管の平坦部を密着状態とすることができる。すなわち、密着することにより熱抵抗を小さくすることができ、熱交換効率を高めることができる。したがって同一の熱交換性能において、熱交換器を小型化することができる。

【0013】更に熱交換性能を上げるため、板状フィンと偏平状熱交換管をろう付により金属接合することができる。この場合は、上記のように偏平状熱交換管と板状フィンが密着しているため、ろう付けが容易になり、ろう付部の信頼性が向上する。

【0014】また、請求項5に記載の発明は、請求項1記載の熱交換器を製造するに当たって、板状フィンに設ける偏平状熱交換管のための挿通孔を偏平状熱交換管が緩く挿通しうる大きさに形成し、板状フィンの挿通孔に偏平状熱交換管を挿入後、板状フィンと偏平状熱交換管の角度関係を斜めの交差状態にすることにより、偏平状熱交換管と板状フィンとを密着させることを特徴とする（請求項5）。そして、上記板状フィンに対し斜めの交差状態とした後の偏平状熱交換管を、その偏平状熱交換管と同じピッチでヘッダに設けた挿入用穴に挿入し、ヘッダと連結する（請求項6）。

【0015】上記熱交換器の製造方法においては、偏平状熱交換管の表面に、この偏平状熱交換管及び板状フィンよりも融点の低いアルミニウム合金層を形成して、偏平状熱交換管と板状フィンとをろう付けする方が好ましい（請求項7）。

【0016】上記熱交換器の製造方法において、アルミニウム合金層を形成するには、例えばAl-Si、Al-Cu又はAl-Cu-Siのろう材粉末と、フラックス粉末とバインダーからなる混合物をアルミニウム又は

アルミニウム合金製偏平状熱交換管の表面に塗布すると共に、ろう材溶融温度以上に加熱して、上記偏平管表面にろう材合金層を形成することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

【0018】図1はこの発明の熱交換器の一例を示す斜視図、図2はその要部を示す断面斜視図である。

【0019】上記熱交換器は、適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィン1と、これら板状フィン1に設けられたほぼ偏平楕円形状の挿通孔2を板状フィン1に対し斜めに貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管3と、互いに間隔をおいて配置され、偏平状熱交換管3に連通するパイプから成る一対のヘッダ4、5とを、一体ろう付けして成る。この場合、偏平状熱交換管3は複数の補強壁6にて区画される複数の通路7が形成されている。なお、一方のヘッダ4には熱媒体Rの流入口8が設けられており、また他方のヘッダ5には流出口9が設けられている。

【0020】上記のように構成される熱交換器において、ヘッダ4、5と偏平状熱交換管3はアルミニウム合金製押出型材にて形成され、板状フィン1はアルミニウム合金製板材にて形成されている。

【0021】この板状フィン1には偏平状熱交換管3のための挿通孔2が設けられるが、その挿通孔2の短辺長さDは図4に示すように、偏平状熱交換管3の断面の短辺長さdよりも大きく形成されている。すなわち、板状フィン1の挿通孔2は、これに偏平状熱交換管3を直交状態で緩く挿通しうるようなクリアランスを付けた大きさに形成されている。

【0022】この板状フィン1に設けた挿通孔2に、図4の如く板状フィン1に直交する状態で偏平状熱交換管3を通す。この板状フィン1に設けた挿通孔2に偏平状熱交換管3を通す際には、挿通孔2の短辺長さDを偏平状熱交換管3の短辺長さdとほぼ同一にした場合のような困難はなく、極めて円滑かつ容易に行われる。

【0023】ただし、ヘッダ4、5に穿設された偏平状熱交換管3の挿入用穴10のピッチP1は、板状フィン1の挿通孔2のピッチP2より小さくしてある。したがって、この段階では、まだ偏平状熱交換管3の配列ピッチP2は、ヘッダ4、5に穿設された偏平状熱交換管3用の挿入用穴10の配列ピッチP1よりも大きい状態にある。

【0024】次いで、図5に示すように、板状フィン1と偏平状熱交換管3の角度関係を、垂直状態から傾けることにより、斜めの交差状態として行き、偏平状熱交換管3の平坦部に板状フィン1を密着させる（図2、図3参照）。この斜めの交差状態下では、偏平状熱交換管3の配列ピッチP2が縮まり、それまでヘッダ4、5に設けた挿入用穴10の配列ピッチP1よりも長くなってい

た状態から、図5に示すように、挿入用穴10の配列ピッチP1と同じ状態( $P1 = P2$ )に変化する。換言すれば、板状フィン1と偏平状熱交換管3の角度関係を斜めの交差状態としたとき、丁度、偏平状熱交換管3の配列ピッチP2が挿入用穴10の配列ピッチP1と同じ( $P2 = P1$ )状態となるように、偏平状熱交換管3の断面の短辺長さと板状フィン1の挿通孔2の短辺長さとの関係を定めている。

【0025】上記斜めの交差状態とした後の偏平状熱交換管3(ピッチ $P2 = P1$ )を、ヘッダ4、5に設けた挿入用穴10(ピッチ $P1 = P2$ )に挿入し、ヘッダ4、5と連結する。そして、これらヘッダ4、5、偏平状熱交換管3及び板状フィン1を、後述する方法によって一体ろう付けして、熱交換器を構成する。

【0026】この場合、図3に示すように、偏平状熱交換管3の表面に、この偏平状熱交換管3及び板状フィン1よりも融点の低いアルミニウム合金層11を形成して、ろう材として寄与させることにより、偏平状熱交換管3と板状フィン1を一体ろう付けする。また、同様に、偏平状熱交換管3とヘッダ4、5を一体ろう付する。

【0027】ここでは、 $Al-Si$ 、 $Al-Cu$ 又は $Al-Cu-Si$ のろう材粉末と、フラックス粉末とからなるろう材を、偏平状熱交換管3の表面に塗布すると共に、ろう材溶融温度以上に加熱して、押し出し偏平管表面にアルミニウム合金層11を形成して、偏平状熱交換管3と板状フィン1とをろう付けする。

【0028】上記のように構成することにより、板状フィンの挿通孔2をクリアランスを付けた穴形状にすることが可能であり、板状フィン1への偏平状熱交換管3の挿入が容易である。

【0029】また、斜めの交差状態とすることで、板状フィン1と偏平状熱交換管3の平坦部が密着する。密着することにより熱抵抗を小さくすることができ、熱交換効率を高めることができる。したがって同一の熱交換性能において、熱交換器を小型化することができる。

【0030】更に熱交換性能を上げるため、板状フィン1と偏平状熱交換管3をろう付により金属接合することができる。この場合は、上記のように偏平状熱交換管と板状フィンが密着しているため、ろう付けが容易になり、ろう付部の信頼性が向上する。

【0031】上記実施形態では、板状フィン1に設けられた略偏平楕円形状の挿通孔2の縁部と偏平状熱交換管3の表面とをろう付けする場合について述べたが、図6(a)(b)に示すように、偏平楕円形状又は矩形状の挿通孔2、2aの対向する長辺側縁部から一対の起立片12を切起状に設けて偏平状熱交換管表面に接触させることにより、偏平状熱交換管3と板状フィン1との接触面積を増大させることができ、より強固にろう付けすることができる。また、起立片12の先端が隣接する板状

フィン1に当接することにより、板状フィン1間のピッチを一定に維持することができる。

【0032】この形態における板状フィン1と偏平状熱交換管3の直交状態を図7に示し、そして両者の斜めの交差状態を図8に示す。挿通孔2、2aの対向する長辺側縁部における一対の起立片12は、できるだけ板状フィン1と偏平状熱交換管3を斜めの交差状態とする角度に合わせ、斜めのバーリングとして設けることが必要である。さもないと、板状フィン1と偏平状熱交換管3を斜めの交差状態とする際の妨げとなるからである。

【0033】図9は、板状フィン1を一度に傾けて熱交換器を組み立てる方法を示している。すなわち、板状フィン1の挿通孔2に偏平状熱交換管3を挿入した後、図9(a)に示す如く、一対の鋸歯状治具13、14にて板状フィン1の全群の両端を一度に挟持し、両鋸歯状治具13、14を互いに逆方向に相対移動させる。これにより、板状フィン1は、その全てが、図9(b)の如く偏平状熱交換管3に対して同時に傾き、両者は斜めの交差状態となる。

【0034】上記実施形態では、全ての板状フィン1が同一方向に傾斜する場合について説明したが、全ての板状フィン1の傾斜方向は必ずしも同一である必要はなく、図10(a)に示すように、異なる方向に傾斜する板状フィン1を有する熱交換器とすることも可能である。このように異なる方向に傾斜する板状フィン1を有する熱交換器を組み立てるには、例えば図10(b)に示すように、それぞれ傾斜方向の異なる板状フィン1を有するタイプの熱交換部を2組作り、ヘッダ4、5を装着する際、1組は①となるように組み付け、他の1組は②となるように組み付けてセットし、その後一体ろう付すればよい。

【0035】また、上記説明では、端部側の板状フィン1とヘッダ4、5との間に板状フィン1が介在されない状態を図示しているが、端部の板状フィン1とヘッダ4、5との間のスペースにも同様に板状フィンを配設することは可能である。例えば、図11に示すように、端部の板状フィン1とヘッダ4、5との間に高さが順次小となる板状フィン1a、1b...1fを配設することにより対応でき、このように構成することにより熱交換効率を更に高めることができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、板状フィンに偏平状熱交換管を斜めに貫通させた構成としているので、板状フィンの挿通孔をクリアランスを付けた穴形状にすることが可能であり、直交状態下での組立時、互いに平行な複数の板状フィンに対し、これに直交方向に行う偏平状熱交換管の挿入が容易である。

【0037】また、斜めの交差状態とすることで、板状フィンと偏平状熱交換管の平坦部を密着状態とすることができる。すなわち、密着することにより熱抵抗を小さく

くすることができ、熱交換効率を高めることができる。したがって同一の熱交換性能において、熱交換器を小型化することができる。

【0038】更に請求項4又は7記載の発明では、板状フィンと偏平状熱交換管をろう付により金属接合するので、熱交換性能を上げることができる。この場合、上記偏平状熱交換管と板状フィンが密着しているので、ろう付けが容易になり、ろう付部の信頼性が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の熱交換器の一例を示す斜視図である。

【図2】図1の熱交換器の要部断面図である。

【図3】図1の熱交換器の要部拡大断面図である。

【図4】この発明の熱交換器において板状フィンに偏平状熱交換管を直角に挿通させた状態を示す断面図である。

【図5】図4の偏平状熱交換管を板状フィンと斜めに交差させた後、ヘッダーパイプの挿入用穴に挿入する直前の状態を示す断面図である。

【図6】この発明における板状フィンの別の形を示す斜視図である。

【図7】図6の板状フィンを用い、これに偏平状熱交換管を直角に挿通させた状態を示す断面図である。

【図8】図7の偏平状熱交換管を板状フィンと斜めに交差させた後、ヘッダーパイプの挿入用穴に挿入する直前の状態を示す断面図である。

【図9】鋸歯状治具を用いて板状フィンを一度に傾ける製造方法を示した図である。

【図10】この発明の熱交換器の別の実施形態の概略側面図(a)及びその熱交換部の概略側面図(b)である。

【図11】熱交換器の端部側に高さの異なる板状フィンを配設した状態を示す概略側面図である。

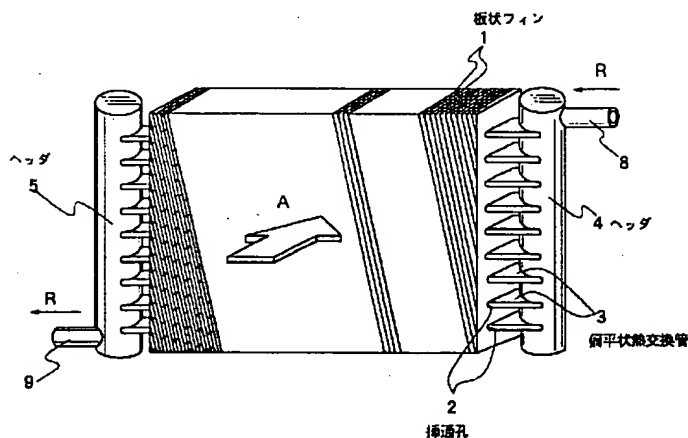
【図12】従来の熱交換器の斜視図である。

【図13】従来の他の熱交換器の斜視図である。

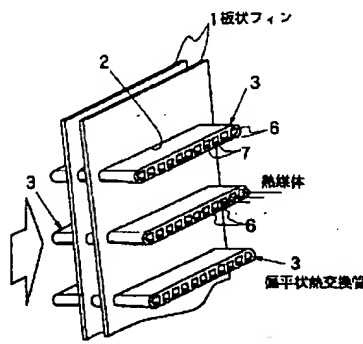
#### 【符号の説明】

- 1, 1a~1f 板状フィン
- 2, 2a 挿通孔
- 3 偏平状熱交換管
- 4, 5 ヘッダ
- 10 挿入用穴
- 11 アルミニウム合金層
- 12 起立片
- 13, 14 鋸歯状治具
- P1 挿入用穴の配列ピッチ
- P2 偏平状熱交換管の配列ピッチ

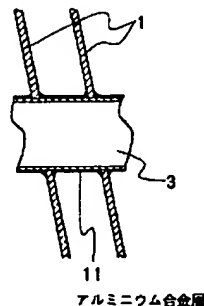
【図1】



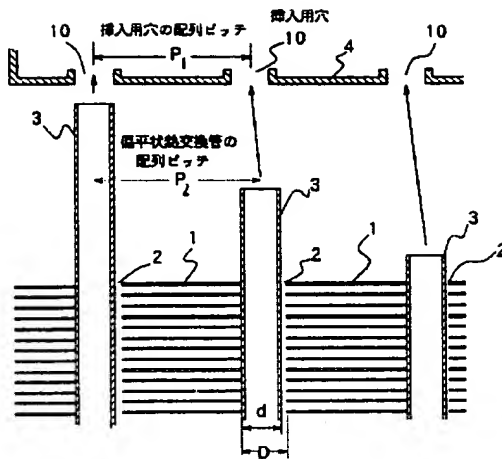
【図2】



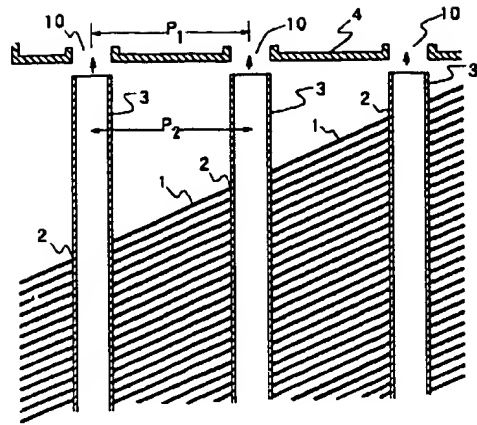
【図3】



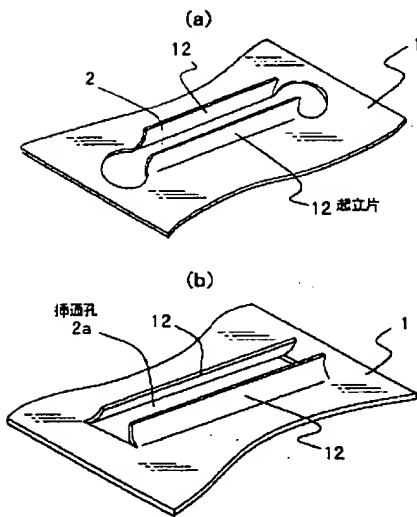
【図 4】



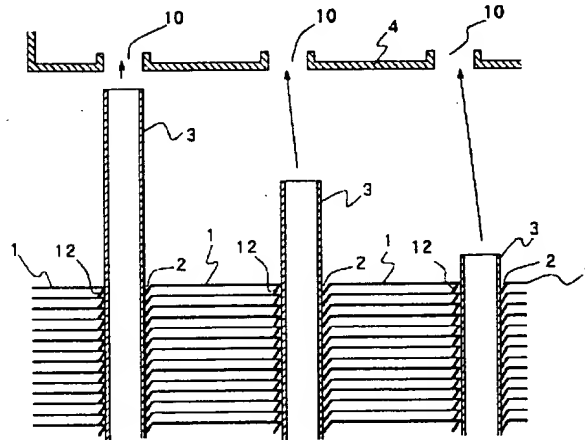
【図 5】



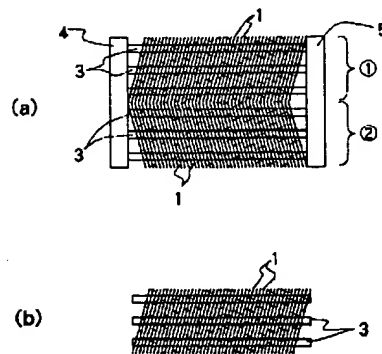
【図 6】



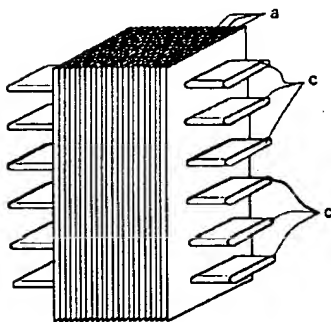
【図 7】



【図 10】

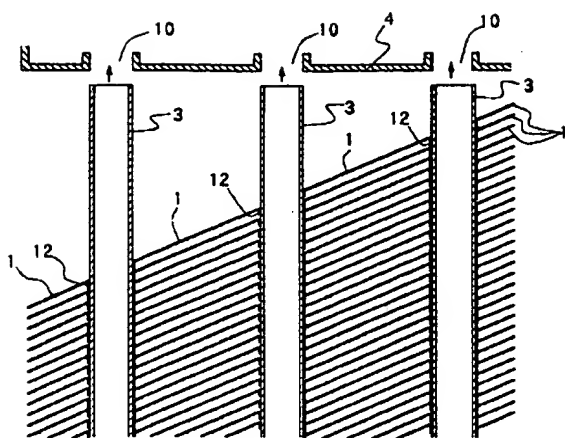


【図 13】

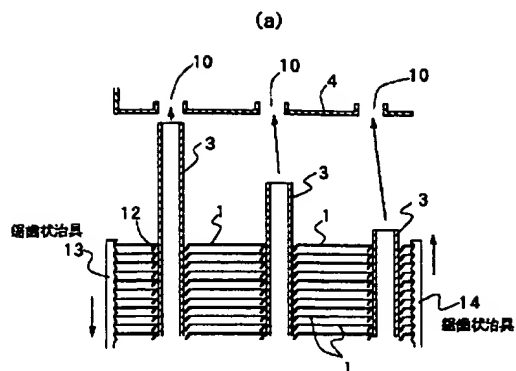




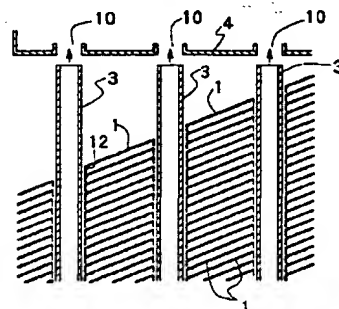
【図 8】



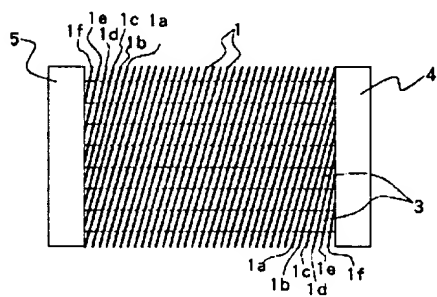
【図 9】



(b)



【図 11】



【図 12】

